

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196842

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G06F 1/20  
H05K 7/20

(21)Application number : 2000-395725

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.12.2000

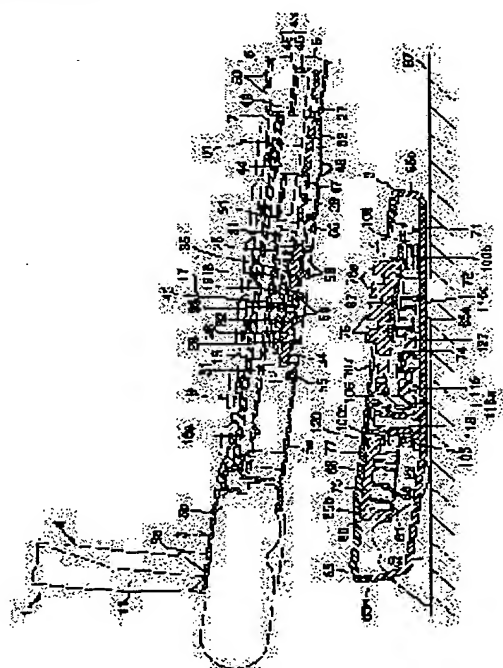
(72)Inventor : NAKAMURA HIROSHI

## (54) ELECTRONIC EQUIPMENT SYSTEM AND COOLING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic equipment system in which the cooling performance of a heat generating body is improved without sacrificing the portability of electronic equipment.

**SOLUTION:** This electronic equipment system is provided with a portable computer 1 including a semiconductor package 17 housed inside a casing 5 and a heat sink 26 thermally connected to the semiconductor package and housed in the casing and a cooling device 2 for cooling the computer. The cooling device is provided with a device main body 65 whose shape is smaller than that of the bottom wall of the casing. The device main body is provided with a placing part 66 on which the casing is placed, and which covers the area of the bottom wall where the heat of the semiconductor package 17 is centralized, a cooling air inlet 95 formed so as to be opened to the placing part, and faced to the bottom face of the casing, a cooling air outlet 85 formed so as to be opened at a position away from the placing part, and a fan unit 73 for blowing air inhaled from the cooling air inlet to the cooling air outlet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-196842

(P2002-196842A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト (参考)

G 0 6 F 1/20

H 0 5 K 7/20

H 5 E 3 2 2

H 0 5 K 7/20

R

G 0 6 F 1/00

3 6 0 C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-395725 (P2000-395725)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000.12.26)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 中村 博

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

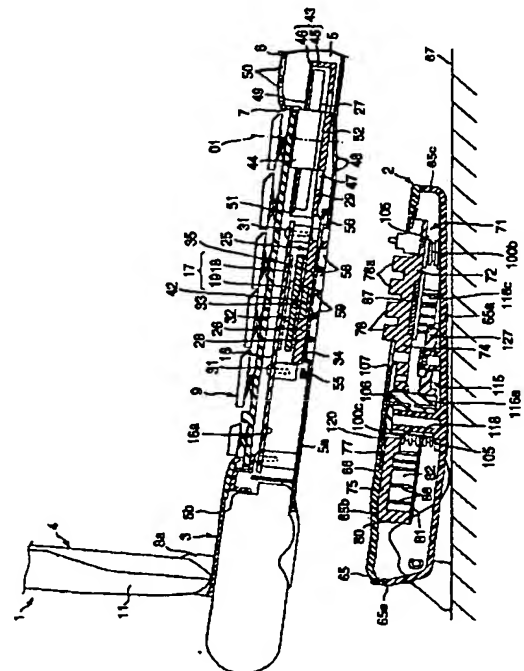
Fターム(参考) 5E322 AA01 BA01 BB03 EA11

(54) 【発明の名称】 電子機器システムおよび冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、電子機器の携帯性を犠牲とすることなく、発熱体の冷却性能を改善することができる電子機器システムを得ることにある。

【解決手段】 電子機器システムは、筐体5の内部に収容された半導体パッケージ17と、半導体パッケージに熱的に接続され、筐体に収容されたヒートシンク26とを含むポータブルコンピュータ1と、コンピュータを冷却する冷却装置2とを装備している。冷却装置は、筐体の底壁よりも小さな形状の装置本体65を備えている。装置本体は、筐体載置されるとともに、底壁のうち半導体パッケージの熱が集中する領域を覆い隠す載置部66と、載置部に開口されて筐体の底壁と向かい合う冷却風入口95と、載置部を外れた位置に開口された冷却風出口85と、冷却風入口から吸い込んだ空気を冷却出口に送風するファンユニット73とを備えている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 底壁を有する筐体と、この筐体の内部に収容された発熱体と、この発熱体に熱的に接続され、上記筐体の内部に収容されたヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、

この電子機器を冷却するための冷却装置と、を具備し、上記冷却装置は、

上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記筐体に取り外し可能に載置されるとともに、この底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部と、

この載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、

上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、

上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 2】 底壁を有する筐体と、この筐体の内部に収容された発熱体と、この発熱体に熱的に接続され、上記筐体の内部に収容されたヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、

この電子機器を冷却するための冷却装置と、を具備し、上記冷却装置は、

上記筐体の後半部に取り外し可能に載置され、この筐体の底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部を有するとともに、この載置部に上記筐体を載置した時に、上記後半部が前半部よりも高くなるような姿勢に上記筐体を傾斜させる装置本体と、

この装置本体の載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、

上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、

上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 の記載において、上記冷却装置は、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記ヒートシンクに熱的に接続される補助ヒートシンクを有し、この補助ヒートシンクは、上記ファンによって強制的に冷却されることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかの記載において、上記筐体の底壁は、複数の排気孔を有し、これら排気孔は、上記電子機器の筐体を上記載置部に載置した時に、上記冷却風入口に連なることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 5】 底壁を有する筐体と、この筐体の内部に

2

収容された発熱体と、上記発熱体に熱的に接続されるとともに、上記筐体の底壁上に露出された熱接続面を有する第 1 のヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、

この電子機器を冷却するための冷却装置と、を具備し、上記冷却装置は、

上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記電子機器の筐体に取り外し可能に載置されるとともに、上記底壁のうち少なくとも上記熱接続面が露出された領域を覆い隠す載置部と、

上記載置部に露出された受熱凸部を有し、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記受熱凸部を介して上記第 1 のヒートシンクの熱接続面に熱的に接続される第 2 のヒートシンクと、

上記装置本体に収容され、上記第 2 のヒートシンクに冷却風を送風するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 6】 請求項 5 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、上記受熱凸部が上記載置部の上方に突出したり、この載置部の下方に引っ込む方向に浮動的に上記装置本体に支持され、常に上記受熱凸部が上記載置部の上方に突出する方向にばねを介して付勢されていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 7】 請求項 6 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記第 1 のヒートシンクに取り外し可能に嵌合する少なくとも一つのガイドピンを有し、このガイドピンは、上記第 2 のヒートシンクの受熱凸部が上記第 1 のヒートシンクの熱接続面に熱的に接続される以前にこの第 1 のヒートシンクに嵌合されて、これら第 1 のヒートシンクと第 2 のヒートシンクとの位置決めをなすことを特徴とする電子機器システム。

【請求項 8】 請求項 5 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、平坦な板状をなすとともに、上記装置本体の載置部と並行に配置されていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 9】 請求項 8 の記載において、上記第 2 のヒートシンクは、上記受熱凸部が配置された受熱部と、この受熱部に熱的に接続された熱交換部と、上記受熱部に伝えられた熱を上記熱交換部に移送するヒートパイプと、を備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 10】 請求項 5 の記載において、上記冷却装置は、上記載置部に開口されて上記ファンが駆動された時に空気を吸い込む冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口され、上記第 2 のヒートシンクに送風された冷却風を排出するための冷却風出口とを備えていることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 11】 請求項 5 ないし請求項 10 のいずれかの記載において、上記冷却装置は、その載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、この筐体の後半部が前半部よりも高くなるような姿勢に上記電子機器を傾斜させ

3

ることを特徴とする電子機器システム。

【請求項 12】 発熱体が内蔵された筐体を有する携帯形電子機器に接続可能な冷却装置であって、上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記電子機器の筐体を取り外し可能に載置されるとともに、上記筐体の底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部と、上記装置本体の載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 13】 請求項 12 の記載において、上記電子機器は、上記発熱体に熱的に接続された第 1 のヒートシンクを有し、また、上記装置本体は、上記載置部に上記電子機器の筐体を載置した時に、上記第 1 のヒートシンクに熱的に接続される第 2 のヒートシンクを有し、この第 2 のヒートシンクは、上記ファンによって強制的に冷却されることを特徴とする冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ポータブルコンピュータや移動体情報機器のような携帯形の電子機器と、この電子機器の冷却を補助する冷却装置とを備えた電子機器システムに係り、特に電子機器に内蔵された発熱体の冷却を促進させるための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、ノート形のポータブルコンピュータに代表される携帯形の電子機器は、マイクロプロセッサの処理速度の高速化や多機能化に伴って消費電力が増加の一途を辿り、これに比例してマイクロプロセッサの発熱量が急速に増大する傾向にある。そのため、ポータブルコンピュータの安定した動作を保障するためには、マイクロプロセッサの放熱性を高める必要が生じてくる。

【0003】 この対策として、従来のポータブルコンピュータでは、筐体の内部にマイクロプロセッサに熱的に接続されたヒートシンクと、このヒートシンクに冷却風を送風する電動ファンとを収容し、発熱するマイクロプロセッサを強制的に冷却することが行なわれている。

【0004】 この従来の冷却方式の場合、空気がマイクロプロセッサの熱を奪う冷却媒体となるので、マイクロプロセッサの冷却能力の多くは、電動ファンの送風能力に依存することになる。そのため、マイクロプロセッサの冷却性能を高めることを意図して冷却風の流量を増大させると、電動ファンが大型化し、筐体の内部に電動ファンを設置するための広いスペースが必要となる。

4

【0005】 一般にポータブルコンピュータは、携帯性に優れることがその商品価値を高める大きな要素となっているので、筐体が薄くコンパクトに設計されている。そのため、筐体の内部に冷却風の送風能力に優れた大きな電動ファンを収容するスペースや理想的な送風経路を確保することができず、それ故、マイクロプロセッサの冷却能力が不足したり限界に達することが懸念される。

【0006】 一方、この種のポータブルコンピュータでは、筐体の薄形化に伴って例えば入出力機器を接続するコネクタの設置場所や CD-ROM 駆動装置を収容するスペースを確保することが困難となる。このため、最近のポータブルコンピュータは、専用の拡張コネクタを装備しており、この拡張コネクタをドッキングステーションと称する拡張装置に接続することで、デスクトップ形のコンピュータと比較しても遜色のない拡張性を確保し得るようになっている。

【0007】 従来の拡張装置は、例えば CD-ROM 駆動装置や DVD 駆動装置のような機能拡張用の機器を内蔵した箱状の装置本体を有している。装置本体は、ポータブルコンピュータの筐体に対応するような大きさを有し、この装置本体の上面にポータブルコンピュータの筐体を取り外し可能に載置されるようになっている。そして、この種の拡張装置において、従来、装置本体の載置部に送風口を形成するとともに、この装置本体の内部に上記送風口に向けて冷却風を送風するファンを収容したものが知られている。

【0008】 この拡張装置によると、載置部にポータブルコンピュータを置いた時に、筐体の底壁に送風口を通じて冷却風を吹き付けることができる。そのため、拡張装置を利用して筐体を外方から強制的に冷却することができ、マイクロプロセッサの冷却を補助することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、薄形化や軽量化が強化されたノート形のポータブルコンピュータは、本来、外出先からのデータの受信・送信あるいは客先へ持ち込んでのプレゼンテーション利用というように、携帯しながら使用することを前提としている。

【0010】 そのため、拡張装置を利用してマイクロプロセッサの冷却を補助する従来の構成では、常に重く大きな拡張装置をポータブルコンピュータと共に持ち運ばなくてはならない。よって、ポータブルコンピュータをバッグ等に収納して手軽に持ち運ぶことができなくなり、本来の携帯性が犠牲となってしまう。

【0011】 また、携帯性のことを考慮してポータブルコンピュータを単独で持ち運んだ場合には、マイクロプロセッサの冷却能力が不足するので、特にマイクロプロセッサに複雑な演算処理を実行させた時に、このマイクロプロセッサの温度が動作保障温度を上回ることが懸念される。このマイクロプロセッサの温度が高くなり過ぎ

5

ると、処理速度が遅くなったり動作不能に陥ることがあり、マイクロプロセッサの本来の性能を十分に発揮させることができなくなる。

【0012】本発明は、このような事情にもとづいてなされたもので、電子機器の携帯性を犠牲とすることなく、発熱体の冷却性能を改善することができる電子機器システムおよび冷却装置の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る本発明の電子機器システムは、底壁を有する筐体と、この筐体の内部に収容された発熱体と、この発熱体に熱的に接続され、上記筐体の内部に収容されたヒートシンクと、を含む携帯形電子機器と、この電子機器を冷却するための冷却装置とを装備している。上記冷却装置は、上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記筐体を取り外し可能に載置されるとともに、この底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部と、この載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴としている。

【0014】また、請求項2に係る本発明の電子機器システムによれば、携帯形電子機器を冷却するための冷却装置は、電子機器の筐体の後半部が取り外し可能に載置され、この筐体の底壁のうち発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部を有するとともに、この載置部に上記筐体を載置した時に、上記後半部が前半部よりも高くなるような姿勢に上記筐体を傾斜させる装置本体と、この装置本体の載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴としている。

【0015】さらに、上記目的を達成するため、請求項12に係る本発明の冷却装置は、接続すべき筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記筐体を取り外し可能に載置されるとともに、上記筐体の底壁のうち上記発熱体の熱が集中する領域を覆い隠す載置部と、上記装置本体の載置部に開口され、上記筐体の底壁と向かい合う冷却風入口と、上記装置本体のうち上記載置部を外れた位置に開口された冷却風出口と、上記装置本体に収容され、上記冷却風入口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を上記冷却風出口に送風するファンと、を備えていることを特徴としている。

【0016】このような構成において、電子機器の筐体

6

を冷却装置の載置部に載置すると、この筐体の底壁と載置部に開口された冷却風入口とが互いに対向し合う。そのため、ファンの作動に伴い冷却風入口から空気が吸い込まれると、載置部と筐体の底壁との間に空気流が形成される。この空気は、筐体の底壁に沿って流れるので、この底壁が強制的に冷やされる。また、冷却風入口を通じて冷却装置内に吸い込まれた空気は、載置部以外の箇所から冷却装置の外方に排出され、上記底壁との熱交換により温度上昇を伴う空気が電子機器に吹き付けられることはない。

【0017】この結果、発熱体の熱を受けて熱くなる筐体を効率良く冷却することができ、電子機器の過熱を防止することができる。

【0018】しかも、冷却装置は、筐体の底壁のうち発熱体の熱が集中する領域のみを覆い隠すので、筐体に比べて小型、軽量かつコンパクトに形成することができ、その分、占有面積が少なくて済む。このため、冷却装置を筐体に接続したままの状態でも場所を取らず、電子機器と共に手軽に持ち運ぶことができる。

【0019】それとともに、発熱体の熱影響を受ける筐体の底壁が冷却装置によって覆われるので、例えば電子機器を冷却装置と共に持ち運ぶ場合に、オペレータの手の指先が高温となる底壁に触れることはなく、オペレータが熱い思いをすることはしない。

【0020】上記目的を達成するため、請求項5に係る本発明の電子機器システムは、底壁を有する筐体と、この筐体の内部に収容された発熱体と、上記発熱体に熱的に接続されるとともに、上記筐体の底壁上に露出された熱接続面を有する第1のヒートシンクとを含む携帯形電子機器と、この電子機器を冷却するための冷却装置と、を装備している。そして、上記冷却装置は、上記筐体の底壁よりも小さな形状を有する装置本体と、この装置本体に形成され、上記筐体を取り外し可能に載置されるとともに、上記底壁のうち少なくとも上記熱接続面が露出された領域を覆い隠す載置部と、上記載置部に露出された受熱凸部を有し、上記載置部に上記電子機器本体を載置した時に、上記受熱凸部を介して上記第1のヒートシンクの熱接続面に熱的に接続される第2のヒートシンクと、上記装置本体に収容され、上記第2のヒートシンクに冷却風を送風するファンと、を備えていることを特徴としている。

【0021】このような構成において、電子機器を冷却装置の載置部に載置すると、第2のヒートシンクの受熱凸部が第1のヒートシンクの熱接続面に熱的に接続される。そのため、第1のヒートシンクに伝えられた発熱体の熱を、冷却装置の第2のヒートシンクに直接伝えることができ、この熱伝達が効率良く行なわれるとともに、発熱体から第1のヒートシンクを経て第2のヒートシンクに至る放熱経路の熱容量が増大する。

【0022】しかも、第2のヒートシンクは、ファンか

【0030】ディスプレイハウジング11は、一対の凹 50

【0036】第1のヒートシンク26の受熱部28は、回路基板16の下方に入り込み、上記半導体パッケージ17と向かい合っている。受熱部28と半導体パッケージ17との間には、熱拡散板32が配置されている。熱拡散板32と受熱部28との間には、熱伝導性のグリース33が介在されているとともに、この熱拡散板32と半導体パッケージ17のICチップ19との間にも、同様のグリース（図示せず）が介在されている。このため、半導体パッケージ17は、熱拡散板32やグリース33

50 半導体パッケージ17は、熱拡散板32やグリース33



を介して受熱部 28 に熱的に接続されている。

【0037】受熱部 28 は、平坦な熱接統面 34 を有している。熱接統面 34 は、半導体パッケージ 17 とは反対側に位置され、筐体 5 の底壁 5a に隣接されているとともに、半導体パッケージ 17 よりも大きな平面形状を有している。この熱接統面 34 は、柔軟な熱伝導シート 35 によって覆われている。

【0038】また、図 7 に最も良く示されるように、受熱部 28 は、一対のガイド孔 36 を有している。ガイド孔 36 は、筐体 5 の幅方向に互いに離間して配置されており、夫々熱接統面 34 に隣接した位置において、下向きに開口されている。

【0039】図 5 に示すように、熱交換部 29 は、受熱部 28 と一体化されてこの受熱部 28 に熱的に接続されている。熱交換部 29 は、受熱部 28 の左側に並べて配置され、筐体 5 の左側の側壁 5d に沿って延びている。熱交換部 29 は、その外周縁部から上向きに延びる支持壁 37 を有し、この支持壁 37 の上端に金属製の天板 38 が固定されている。

【0040】天板 38 は、回路基板 16 と略同一面上に位置され、上記熱交換部 29 との間に冷却風通路 39 を構成している。冷却風通路 39 は、筐体 5 の左側の側壁 5d に開口された冷却風出口 40 に連なっている。

【0041】熱交換部 29 は、その上面に複数の放熱フィン 41 を有している。放熱フィン 41 は、上記冷却風通路 39 に露出されている。また、第 1 のヒートシンク 26 の上面には、扁平なヒートパイプ 42 が埋め込まれている。ヒートパイプ 42 は、受熱部 28 と熱交換部 29 とに跨っており、受熱部 28 に伝えられた半導体パッケージ 17 の熱を積極的に熱交換部 29 に移送するようになっている。

【0042】図 3 や図 4 に見られるように、第 1 のファンユニット 27 は、第 1 のヒートシンク 26 の前方に位置されている。第 1 のファンユニット 27 は、ファンケーシング 43 と、このファンケーシング 43 に収容された遠心式の羽根車 44 とを備えている。

【0043】ファンケーシング 43 は、第 1 のヒートシンク 26 と一体化された装置本体 45 と、この装置本体 45 を上方から覆うアッパパネル 46 とで構成されている。装置本体 45 は、第 1 の吸入口 47 を有している。第 1 の吸入口 47 は、底壁 5a に開口された複数の第 1 の空気取り入れ口 48 と向かい合っている。アッパパネル 46 は、キーボード 9 の下方に位置されているとともに、その前端部がバームレスト 6 の下方に入り込んでいる。アッパパネル 46 は、第 2 の吸入口 49 を有している。第 2 の吸入口 49 の一部は、バームレスト 6 の前端部に開口された複数の第 2 の空気取り入れ口 50 と向かい合っている。

【0044】また、ファンケーシング 43 は、吐出口 51 を有している。吐出口 51 は、第 1 のヒートシンク 2

6 や半導体パッケージ 17 に向けて開口されており、その一部が冷却風通路 39 の上流端と向かい合っている。

【0045】羽根車 44 は、扁平モータ 52 を介して装置本体 45 の上面に支持されている。羽根車 44 は、半導体パッケージ 17 の温度が予め決められた値に達した時に、鉛直方向に沿う回転軸線 01 を中心に回転駆動されるようになっている。

【0046】このため、第 1 のファンユニット 27 が駆動されると、第 1 および第 2 の吸入口 47、49 から羽根車 44 に向けて空気が吸い込まれる。この空気は、羽根車 44 の外周部から吐き出されるとともに、吐出口 51 を通じて冷却風通路 37 や半導体パッケージ 17 の周囲に送風されるようになっている。

【0047】図 5 や図 6 に示すように、筐体 5 の底壁 5a は、半導体パッケージ 17 に向けて送風された冷却風を排出するための複数の排気孔 53 を有している。排気孔 53 は、半導体パッケージ 17 の周囲において、筐体 5 の幅方向に一列に並べて開口されている。

【0048】筐体 5 の底壁 5a は、第 1 のヒートシンク 26 の熱接統面 34 に対応する位置に開口部 55 を有している。開口部 55 は、熱接統面 34 よりも一回り大きな矩形をなしており、上記底壁 5a の後半部に位置されている。この開口部 55 は、合成樹脂製のカバー 56 によって覆われている。カバー 56 は、開口部 55 にきっちりと嵌まり込むような平坦な板状をなしており、ねじ 57 を介して筐体 5 の底壁 5a に取り外し可能に支持されている。

【0049】カバー 56 は、上記熱伝導シート 35 と向かい合う複数の貫通孔 58 を有している。貫通孔 58 は、例えば碁盤の目のように並べて配置されており、隣り合う貫通孔 58 は、格子状の保護リブ 59 によって仕切られている。したがって、熱接統面 34 を覆う熱伝導シート 35 は、カバー 56 の貫通孔 58 を通じて筐体 5 の底壁 5a 上に露出されており、これら貫通孔 58 の開口部分に半導体パッケージ 17 の熱が集中するようになっている。

【0050】また、カバー 56 は、一対の連通孔 60 を有している。連通孔 60 は、貫通孔 58 を避けた領域に配置されており、上記受熱部 28 のガイド孔 36 と合致している。

【0051】図 1、図 8 および図 9 に示すように、ポータブルコンピュータ 1 の冷却を補助する冷却装置 2 は、扁平な箱状の装置本体 65 を有している。装置本体 65 は、底壁 65a、上壁 65b、前壁 65c、左右の側壁 65d および後壁 65e を含み、上記筐体 5 の後半部に対応するような大きさを有している。このため、装置本体 65 は、筐体 5 の略半分の大きさに設定され、その上壁 65b の平面形状が筐体 5 の幅方向に延びる長方形をなしている。

【0052】装置本体 65 は、平坦な載置部 66 を備え

11

ている。載置部66は、筐体5の後半部が取り外し可能に載置されるもので、装置本体65の上壁65bにて構成されている。載置部66は、装置本体65を例えば机の天板のような水平な支持面67に置いた時に、その後端から前端に進むに従い下向きに傾斜されている。そのため、筐体5を載置部66の上に置くと、図4に見られるように、パームレスト6やキーボード9の手元側が低くなるような姿勢にポータブルコンピュータ1が傾き、入力操作時の操作性が高められている。そして、この載置部66の上に筐体5を置いた状態では、これら載置部66と筐体5の底壁5aとの間に数mmの隙間Gが形成されるようになっている。

【0053】図8に示すように、載置部66の後端部には、一対の第1のロック爪68a、68bが配置されている。第1のロック爪68a、68bは、載置部66の幅方向に互いに離間して配置されており、これら第1のロック爪68a、68bに筐体5の底壁5aの後端部が取り外し可能に引っ掛かるようになっている。載置部66の前端部には、一対の第2のロック爪69a、69bが配置されている。第2のロック爪69a、69bは、載置部66の幅方向に互いに離間して配置されている。これら第2のロック爪69a、69bは、筐体5の底壁5aに引っ掛かるロック位置と、この底壁5aから離脱するロック解除位置とに亘って前後方向にスライド可能に装置本体65に支持されている。

【0054】このことから、ポータブルコンピュータ1の筐体5に冷却装置2を接続するに当っては、まず、筐体5の底壁5aの後端部に第1のロック爪68a、68bを引っ掛ける。そして、筐体5と第1のロック爪68a、68bとの係止部を支点として、筐体5と装置本体65とを相対的に近づく方向に回動させ、筐体5の底壁5aを載置部66に重ね合わせる。これにより、第2のロック爪69a、69bが筐体5の底壁5aに引っ掛かり、筐体5が載置部66の上にロックされる。

【0055】図10ないし図13に示すように、装置本体65の内部には、第2の冷却ユニット71が収容されている。第2の冷却ユニット71は、第1の冷却ユニット25と協働して半導体パッケージ17を冷却するためのものであり、補助ヒートシンクとしての第2のヒートシンク72と第2のファンユニット73とを備えている。

【0056】第2のヒートシンク72は、アルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。第2のヒートシンク72は、受熱部74および熱交換部75を有する平坦な板状をなしている。第2のヒートシンク72は、上記装置本体65の幅方向に沿う中央部よりも左側にずれた位置において、この装置本体65の載置部66と並行に配置されている。

【0057】受熱部74と熱交換部75とは、装置本体65の奥行き方向に並べて配置され、互いに同一面上に

12

位置されている。受熱部74は、装置本体65の上壁65bに開けた四角い開口部77を通じて載置部66に露出されており、この載置部66の上に筐体5を置いた時に、上記第1のヒートシンク26の熱接続面34の下方に位置するようになっている。

【0058】受熱部74の上面には、複数の受熱凸部78と一対のガイドピン79とが一体に形成されている。受熱凸部78は、夫々上記カバー56の貫通孔58に挿通可能な角柱状をなしている。受熱凸部78は、受熱部74の上面から垂直に突出されているとともに、この受熱部74の上面において、基盤の目のように並べて配置されている。そして、各受熱凸部78の先端は、平坦な接触面78aに仕上げられており、これら接触面78aは同一面上に位置されている。

【0059】ガイドピン79は、カバー56の連通孔60および第1のヒートシンク26のガイド孔36に挿通可能な円柱状をなしている。ガイドピン79は、受熱凸部78が配置された領域の直前において、上記装置本体65の幅方向に互いに離間して平行に配置されている。これらガイドピン79は、受熱部74の上面から上向きに突出され、その先端が受熱凸部78の接触面78aよりも上方に位置されている。

【0060】熱交換部75は、受熱部74の後方に位置されている。熱交換部75の後端部には、下向きに張り出す支持壁80が形成されており、この支持壁80の下端に金属製の底板81が固定されている。底板81は、熱交換部75との間に冷却風通路82を構成している。

【0061】冷却風通路82は、受熱部74の後方において装置本体65の幅方向に沿って延びている。冷却風通路82は、冷却風取り入れ口83と、この冷却風取り入れ口83の反対側に位置された冷却風吐出口84とを有している。冷却風取り入れ口83は、装置本体65の内部に開口されている。冷却風吐出口84は、装置本体65の左側の側壁65dに開口された冷却風出口85と向かい合っている。

【0062】図11ないし図13に示すように、第2のヒートシンク72の熱交換部75は、その下面に複数の放熱フィン86を有している。放熱フィン86は、装置本体65の幅方向に延びる板状をなしており、この装置本体65の奥行き方向に間隔を存して並べられている。

【0063】また、第2のヒートシンク72の下面には、扁平なヒートパイプ87が埋め込まれている。ヒートパイプ87は、受熱部74と熱交換部75とに跨っており、受熱部74に伝えられた熱を積極的に熱交換部75に移送するようになっている。

【0064】図5および図13に示すように、上記第2のファンユニット73は、上記第2のヒートシンク72とは独立した別部品となっており、装置本体65の幅方向に沿う中央部に位置されている。第2のファンユニット73は、ファンケーシング88と、このファンケーシ



13

ング 88 に收容された遠心式の羽根車 89 とを備えている。

【0065】ファンケーシング 88 は、偏平な四角形の箱状をなしている。ファンケーシング 88 は、第 2 のヒートシンク 72 の右隣りにおいて、装置本体 65 の底壁 65 a にねじ止めされている。このファンケーシング 88 は、第 1 の吸入口 90、第 2 の吸入口 91 および吐出口 92 とを有している。

【0066】第 1 の吸入口 90 は、装置本体 65 の底壁 65 a に開口された第 1 の冷却風入口 93 と向かい合っている。第 1 の冷却風入口 93 は、ファンケーシング 88 よりも大きな開口形状を有するとともに、網状のファンカバー 94 によって覆われている。第 2 の吸入口 91 は、載置部 66 に開口された複数の第 2 の冷却風入口 95 と向かい合っている。第 2 の冷却風入口 95 は、載置部 66 にポータブルコンピュータ 1 の筐体 5 を載置した時に、この筐体 5 の底壁 5 a と対向し合うとともに、この底壁 5 a との間に生じる隙間 G を通じて筐体 5 の排気孔 53 に連なるようになっている。

【0067】吐出口 92 は、上記冷却風通路 82 の冷却風取り入れ口 83 に向けて開口されている。吐出口 92 と冷却風取り入れ口 83 とは、装置本体 65 の幅方向に離れている。そのため、装置本体 65 の底壁 65 a の上には、吐出口 92 と冷却風取り入れ口 83 とに跨るようなガイド壁 96 a、96 b が形成されている。

【0068】羽根車 89 は、偏平モータ 98 を介してファンケーシング 88 に支持され、第 1 および第 2 の吸入口 90、91 の間に位置されている。羽根車 89 は、半導体パッケージ 17 の温度が予め決められた値に達した時に、鉛直方向に沿う回転軸線 O2 を中心に上記第 1 のファンユニット 27 に連動して回転駆動されるようになっている。

【0069】このため、第 2 のファンユニット 73 が駆動されると、第 1 および第 2 の吸入口 90、91 から羽根車 89 に向けて空気が吸い込まれる。この空気は、羽根車 89 の外周部から吐き出されるとともに、吐出口 92 を通じて冷却風通路 82 の冷却風取り入れ口 83 に向けて送風されるようになっている。

【0070】上記第 2 のヒートシンク 72 は、装置本体 65 の底壁 65 a に浮動的に支持されている。この支持構造について図 11 ないし図 14 を参照して説明すると、装置本体 65 の底壁 65 a は、上向きに突出する第 1 ないし第 4 のボス部 100 a ~ 100 d を有している。これらボス部 100 a ~ 100 d は、夫々ねじ孔 101 を有する円筒状をなしており、丁度正方形の角部に対応するような位置関係を保って配置されている。

【0071】また、上記第 2 のヒートシンク 72 は、第 1 ないし第 4 のガイド孔 102 a ~ 102 d を有している。ガイド孔 102 a ~ 102 d は、第 1 ないし第 4 のボス部 100 a ~ 100 d に対応するもので、夫々ボス

14

部 100 a ~ 100 d が挿通可能な口径を有している。

【0072】第 1 および第 2 のガイド孔 102 a、102 b は、第 2 のヒートシンク 72 の受熱部 74 に形成されている。これらガイド孔 102 a、102 b は、上記受熱凸部 78 が配置された領域を間に挟んで上記装置本体 65 の幅方向に互いに離間して配置されている。第 3 および第 4 のガイド孔 102 c、102 d は、第 2 のヒートシンク 72 の熱交換部 75 に位置され、上記装置本体 65 の幅方向に互いに離間して配置されている。第 3 および第 4 のガイド孔 102 c、102 d には、夫々合成樹脂製のスライドガイド 103 が取り付けられている。スライドガイド 103 は、中空円筒状をなしており、これらスライドガイド 103 内に第 3 および第 4 のボス部 100 c、100 d が軸方向に摺動可能に挿入されている。

【0073】そのため、第 2 のヒートシンク 72 は、上記第 1 ~ 第 4 のボス部 100 a ~ 100 d をガイドとして昇降動可能に装置本体 65 の底壁 65 a 上に載置されている。

【0074】図 12 や図 13 に示すように、第 1 ないし第 4 のボス部 100 a ~ 100 d の外周には、夫々圧縮コイルばね 105 が装着されている。圧縮コイルばね 105 は、第 2 のヒートシンク 72 の下面と装置本体 65 の底壁 65 a との間に圧縮状態で介在されており、第 2 のヒートシンク 72 を常に底壁 65 a から遠ざかる方向に押し上げている。

【0075】第 2 のヒートシンク 72 は、板金製のカバープレート 106 を介して底壁 65 a に保持されている。カバープレート 106 は、受熱部 74 および熱交換部 75 の一部を上方から覆っている。このカバープレート 106 は、受熱凸部 78 を露出させる四角い開口部 107 を有するとともに、この開口部 107 に隣接した位置に上記ガイドピン 79 が貫通する一対の通孔 108 を有している。

【0076】また、このカバープレート 106 の四つの角部には、夫々ねじ挿通孔 109 が形成されている。ねじ挿通孔 109 は、第 1 ~ 第 4 のガイド孔 102 a ~ 102 d を介して第 1 ~ 第 4 のボス部 100 a ~ 100 d のねじ孔 101 と合致している。ねじ挿通孔 109 には、夫々上方から固定ねじ 110 が挿通されている。固定ねじ 110 は、第 1 ~ 第 4 のボス部 100 a ~ 100 d のねじ孔 101 にねじ込まれており、このねじ込みにより、カバープレート 106 が第 1 ~ 第 4 のボス部 100 a ~ 100 d の上端に固定されている。

【0077】このため、第 2 のヒートシンク 72 は、カバープレート 106 と底壁 65 a との間に介在され、常に圧縮コイルばね 105 によってカバープレート 106 に向けて押し上げられている。

【0078】第 2 のヒートシンク 72 が押し上げられた状態では、受熱凸部 78 が上壁 65 b に開けた開口部 7

15

7から突出されており、図11に見られるように、受熱凸部78の先端の接触面78aが載置部66から高さHだけ上方に張り出している。

【0079】この受熱凸部78の先端面78aを下向きに押圧すると、第2のヒートシンク72が底壁65aに近づくように沈み込み、圧縮コイルばね105が圧縮される。このことから、第2のヒートシンク72は、受熱凸部78の接触面78aが載置部66の上面から突出する第1の位置（図3に示す）と、受熱凸部78の接触面78aが載置部66の上面と略同一面上に位置される第2の位置（図11に示す）とに亘って昇降動可能に装置本体65の底壁65aに支持されている。

【0080】図10に示すように、装置本体65の内部には、第2のヒートシンク72を昇降動させるための操作機構115が収容されている。操作機構115は、第1ないし第3の回転体116a～116cと、これら回転体116a～116cを回転させるスライダ117とを備えている。

【0081】図13に最も良く示されるように、第1ないし第3の回転体116a～116cは、中空円筒状をなしており、上記底壁65aから突出された三つのボス部118に軸回り方向に回転自在に支持されている。第1ないし第3の回転体116a～116cは、夫々歯車部119とフランジ部120とを有している。歯車部119は、回転体116a～116cの外周面の略半周に亘って扇状に形成されている。フランジ部120は、回転体116a～116cの上端に位置されており、このフランジ部120の下面に端面カム121が形成されている。図15に示すように、端面カム121は、フランジ部120の下面において、上記歯車部119を避けた領域に略半周に亘って形成されているとともに、その周方向に沿って連続的に下向きに張り出すように傾斜されたカム面121aを有している。

【0082】第1の回転体116aは、第2のヒートシンク72の熱交換部75に位置されている。第2の回転体116bおよび第3の回転体116cは、第2のヒートシンク72の受熱部74に位置され、その受熱凸部78を間に挟んで装置本体65の幅方向に互いに離れている。このため、第1ないし第3の回転体116a～116cは、装置本体65を平面的に見た時に、丁度三角形の角部に対応するような位置関係を保って配置されており、その上面が上記カバープレート106に摺動可能に接している。

【0083】第2のヒートシンク72は、第1ないし第3の回転体116a～116cに対応する位置に、三つの円形の挿通孔123を有している。挿通孔123は、第1ないし第3の回転体116a～116cのフランジ部120よりも大きな口径を有し、各挿通孔123の内周面には、径方向内側に張り出すカム受け部124が形成されている。カム受け部124は、フランジ部120

16

の下方に位置されて、そのカム面121aに摺動可能に接している。

【0084】図10ないし図12に示すように、スライダ117は、装置本体65の幅方向にスライド可能に底壁65aに支持されている。スライダ117は、装置本体65の幅方向に延びる帯板状をなしており、この装置本体65の底壁65aに露出されたレバー部126を有している。また、スライダ117の左端部には、ラック部127が連続して形成されている。ラック部127は、第2のヒートシンク72の下方に入り込むとともに、第1ないし第3の回転体116a～116cの間に導かれている。

【0085】ラック部127は、第1ないし第3の噛み合い歯128a～128cを有している。第1ないし第3の噛み合い歯128a～128cは、第1ないし第3の回転体116a～116cの歯車部119と噛み合っている。そのため、スライダ117を装置本体65の幅方向にスライドさせると、このスライダ117の直線運動が回転運動に変換されて第1ないし第3の回転体116a～116cに伝わり、これら回転体116a～116cが互いに連動して軸回り方向に所定の角度範囲に亘って回転するようになっている。

【0086】第1ないし第3の回転体116a～116cが回転すると、端面カム121のカム面121aと第2のヒートシンク72のカム受け部124との相対的な位置関係が変化する。すなわち、カム面121aは、フランジ部120の下方に張り出すように周方向に連続して傾斜されているので、このカム面121aのうち下方への張り出し量が最も大きな部分にカム受け部124が接触すると、第2のヒートシンク72は、圧縮コイルばね105の付勢力に抗して底壁65aに向けて押圧するような力を受け、この第2のヒートシンク72が沈み込む。

【0087】逆にカム面121aのうち、下方への張り出し量が最も小さな部分にカム受け部124が接触すると、第2のヒートシンク72は、圧縮コイルばね105の付勢力によりカバープレート106や載置部66の下面に接するまで押し上げられる。

【0088】このことから、第2のヒートシンク72は、スライダ117を装置本体65の幅方向にスライドさせることで、上記第1の位置又は第2の位置のいずれかに昇降動されるようになっている。

【0089】図10に示すように、底壁65aの中央部には、センタフック130が回動可能に支持されている。センタフック130の先端部は、図8に見られるように、上記載置部66の前端中央部に露出されている。このセンタフック130は、上記スライダ117のスライドに連動して筐体5の底壁5aに引っ掛かるロック位置と、この底壁5aから離脱するロック解除位置とに亘って移動するようになっている。そして、センタフック

17

130がロック位置に移動された時点では、第2のヒートシンク72が第1の位置に押し上げられるようになっている。

【0090】このような構成において、ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続して使用するには、予め冷却装置2のスライダ117を操作することにより、第1ないし第3の回転体116a~116cを回転させ、第2のヒートシンク72を第2の位置に移動させるとともに、センタフック130をロック解除位置に移動させる。

【0091】この状態で、載置部66の後端に位置された第1のロック爪68a、68bを筐体5の底壁5aに引っ掛けたならば、このロック爪68a、68bと底壁5aとの係止部を支点として冷却装置2と筐体5とを相対的に近づく方向に回動させ、第2のロック爪69a、69bを底壁5aに引っ掛ける。これにより、冷却装置2の載置部66にポータブルコンピュータ1の筐体5が連結され、これら筐体5と冷却装置2とが一体化される。

【0092】次に、スライダ117を操作することにより、第1ないし第3の回転体116a~116cを回転させ、第2のヒートシンク72を第2の位置から第1の位置に移動させるとともに、センタフック130をロック解除位置からロック位置に移動させる。これにより、第2のヒートシンク72の受熱凸部78やガイドピン79が開口部77を通じて載置部66の上方に突出するとともに、筐体5が載置部66に取り出し不能にロックされる。

【0093】第2のヒートシンク72のガイドピン79は、受熱凸部78の接触面78aよりも上方に突出されているので、上記のように第2のヒートシンク72が第2の位置から第1の位置に押し上げられると、まず最初にガイドピン79がカバー56の連通孔60を通じて第1のヒートシンク26のガイド孔36に嵌まり込む。このため、装置本体65の底壁65aに浮動的に支持された第2のヒートシンク72と第1のヒートシンク26との位置合わせがなされ、載置部66に露出された受熱凸部78とカバー56の貫通孔58とが互いに合致する。

【0094】受熱凸部78の接触面78aは、ガイドピン79がガイド孔36に嵌まり込んだ後、貫通孔58を貫通して筐体5の内部に入り込み、熱伝導シート35に接触する。この接触面78aは、圧縮コイルばね105によって熱伝導シート35に押し付けられ、この熱伝導シート35を第1のヒートシンク26の熱接続面34との間で挟み込む。

【0095】この結果、熱伝導シート35は、熱接続面34や接触面78aの形状に追従してこれら両者に密着し、第1のヒートシンク26と第2のヒートシンク72とを熱的に接続する。

【0096】ポータブルコンピュータ1の筐体5が冷却

18

装置2の載置部66にロックされると、筐体5の底壁5aと載置部66との間に隙間Gが形成される。このため、図5に見られるように、載置部66に開口された第2の冷却風入口95と、筐体5の底壁5aに開口された排気孔53とが隙間Gを通じて互いに連通された状態に保たれる。

【0097】ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続して使用している時に、半導体パッケージ17のICチップ19が発熱すると、このICチップ19の熱は、熱拡散板32およびグリース33を介して第1のヒートシンク26の受熱部28に伝えられる。これにより、受熱部28の熱接続面34がICチップ19の熱影響を受けて高温となる。この熱接続面34は、冷却装置2の第2のヒートシンク72に熱的に接続されているので、受熱部28に伝えられたICチップ19の熱は、第2のヒートシンク72に直接伝えられる。

【0098】この結果、ICチップ19から第1のヒートシンク26を経て第2のヒートシンク72に至る放熱経路の熱容量が大きくなることと合わせて、ICチップ19の熱を効率良く放出することができ、その分、ICチップ19の放熱性能を高めて、半導体パッケージ17の動作環境温度を適正に保つことができる。

【0099】一方、ポータブルコンピュータ1の使用中に、半導体パッケージ17の温度が予め規定された値に達すると、第1および第2のファンユニット27、73が駆動される。第1のファンユニット27は、第1および第2の吸入口47、49から吸い込んだ空気を、吐出口51を通じて第1のヒートシンク26の冷却風通路39や半導体パッケージ17の周囲に冷却風として送風する。

【0100】この冷却風は、半導体パッケージ17や放熱フィン41に吹き付けられ、半導体パッケージ17を強制的に冷却するとともに、冷却風通路39を流れる過程で第1のヒートシンク26の熱交換部29を強制的に冷却する。そして、この冷却風の一部は、冷却風出口40から筐体5の外方に排出されるとともに、残りの冷却風は、筐体5の内部に排出される。

【0101】第2のファンユニット73は、第1および第2の吸入口90、91から吸い込んだ空気を第2のヒートシンク72の冷却風通路82に冷却風として送風する。この冷却風は、冷却風通路82流れる過程で放熱フィン86に吹き付けられ、第2のヒートシンク72の熱交換部75を強制的に冷却した後、冷却風吐出口84から冷却風出口85を通じて装置本体65の外方に放出される。

【0102】この際、冷却風出口85は、載置部66を外れた装置本体65の側壁65dに開口されているので、第2のヒートシンク72との熱交換により高温となった冷却風が筐体5に吹き付けられることはなく、ポータブルコンピュータ1への熱影響が回避される。

19

【0103】第2のファンユニット73が駆動されると、装置本体65の内部の空気がファンケーシング88の第1および第2の吸入口90、91に吸い込まれるので、底壁65aに開口された第1の冷却風入口93や載置部66に開口された第2の冷却風入口95に負圧が作用する。第2の冷却風入口95は、筐体5の底壁5aと載置部66との間の隙間Gに通じているので、この隙間Gに第2の冷却風入口95に向う空気流が形成される。この空気は、筐体5の底壁5aに沿って流れるので、この底壁5aが強制的に冷やされる。

【0104】しかも、筐体5の底壁5aの排気孔53は、隙間Gに開口されているので、筐体5の内部の空気が排気孔53から隙間Gに吸い出される。

【0105】すなわち、先にも述べたように、半導体パッケージ17のICチップ19を冷却して高温となった冷却風は、その一部を除き筐体5の内部に排出されるので、この高温の冷却風を排気孔53から強制的に吸い出すことができる。これにより、筐体5の内部の通気性が確保され、この筐体5の内部の温度上昇が抑えられる。

【0106】以上のことから、ポータブルコンピュータ1の筐体5に冷却装置2を接続することで、この冷却装置2に内蔵された第2の冷却ユニット71を利用して半導体パッケージ17や筐体5の冷却を補助することができ、ポータブルコンピュータ1の放熱性能を十分に高めることができる。

【0107】また、上記構成によると、ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続した状態において、この冷却装置2は、筐体5の底壁5aのうち半導体パッケージ17の熱が集中する領域、つまり第1のヒートシンク26の熱接界面34が露出された底壁5aの後半部のみを覆っている。その上、冷却装置2は、ポータブルコンピュータ1の冷却を補助する第2の冷却ユニット71を単独で内蔵しているだけであるから、ポータブルコンピュータ1の筐体5よりも小型、軽量かつコンパクトに形成することができ、冷却装置2そのものの占有面積が少なく済む。

【0108】このため、ポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続したままの状態でも場所を取らず、このポータブルコンピュータ1と共に手軽に持ち運ぶことができる。よって、冷却装置2を付加した構成でありながら、ポータブルコンピュータ1の本来の携帯性が犠牲となることはない。

【0109】それとともに、半導体パッケージ17の熱影響を受ける底壁5aの後半部が冷却装置2によって覆われるので、例えばポータブルコンピュータ1に冷却装置2を接続したままの状態を持ち運ぶ場合に、オペレータの手の指先が高温となる底壁5aの後半部に触れることはなく、オペレータが熱い思いをすることはない。

【0110】さらに、上記構成の冷却装置2によると、第2のヒートシンク72は、平坦な板状をなすとともに

20

に、載置部66と並行に配置されているので、載置部66の下方への張り出し量を少なく抑えることができる。このため、第2のヒートシンク72を収める装置本体65の薄形化が可能となり、この点でも冷却装置2のコンパクト化に寄与する。

【0111】また、第2のヒートシンク72の受熱部74に伝えられた半導体パッケージ17の熱は、ヒートパイプ87を介して熱交換部75に積極的に移送され、冷却風通路82を流れる冷却風との熱交換により冷却装置2の外方に放出される。そのため、第2のヒートシンク72そのものが平坦な板状をなしているにも拘わらず、第2のヒートシンク72の放熱性能を良好に維持することができ、ポータブルコンピュータ1を効率良く冷却することができる。

【0112】なお、本発明は上記実施の形態に特定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施可能である。

【0113】例えば上記実施の形態では、第2のヒートシンクを装置本体に昇降動可能に浮動的に取り付けただが、この第2のヒートシンクを装置本体にリジッドに固定しても良い。

【0114】また、熱伝導シートを省略して受熱凸部を熱接界面に直接接触させたり、あるいは筐体の底壁に複数の貫通孔を直接開口させるようにしても良い。

【0115】

【発明の効果】以上詳述した本発明によれば、発熱体の熱を筐体の外方に効率良く放出することができ、電子機器の過熱を防止することができる。

【0116】しかも、冷却装置そのものが筐体に比べて小型、軽量かつコンパクトとなるので、この冷却装置を電子機器に接続したままの状態でも手軽に持ち運ぶことができ、電子機器本来の携帯性が犠牲とならずに済む。それとともに、電子機器を接続装置と共に持ち運ぶ場合に、オペレータの手の指先が底壁のうち高温となる部分に触れることはなく、このオペレータが熱い思いをすることは無いといった利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポータブルコンピュータと冷却装置とを互いに分離した状態を示す電子機器システムの斜視図。

【図2】ポータブルコンピュータに冷却装置を接続した状態を示す電子機器システムの斜視図。

【図3】ポータブルコンピュータと冷却装置とを互いに分離した状態を示す電子機器システムの断面図。

【図4】ポータブルコンピュータに冷却装置を接続した状態を示す電子機器システムの断面図。

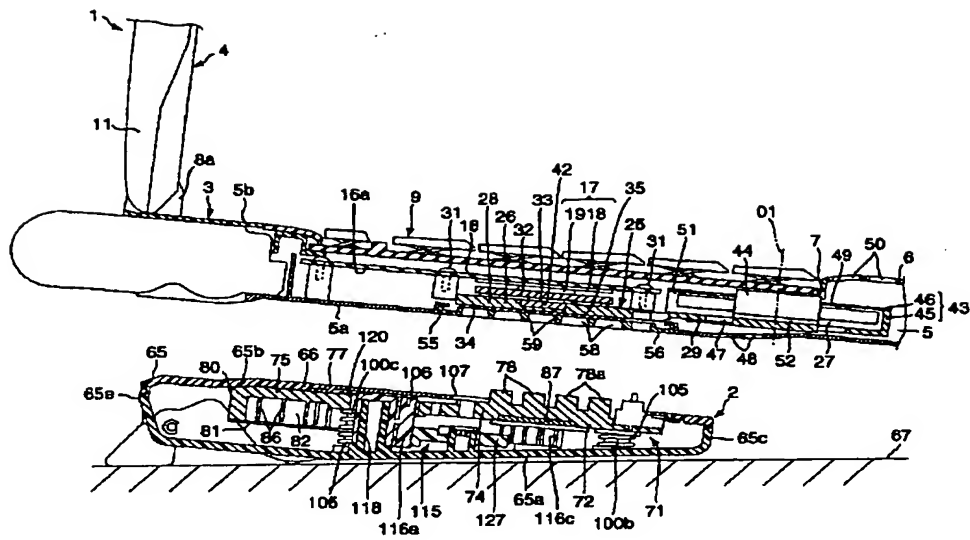
【図5】図4のF5-F5に沿う電子機器システムの断面図。

【図6】筐体の底壁にカバーを取り付けた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

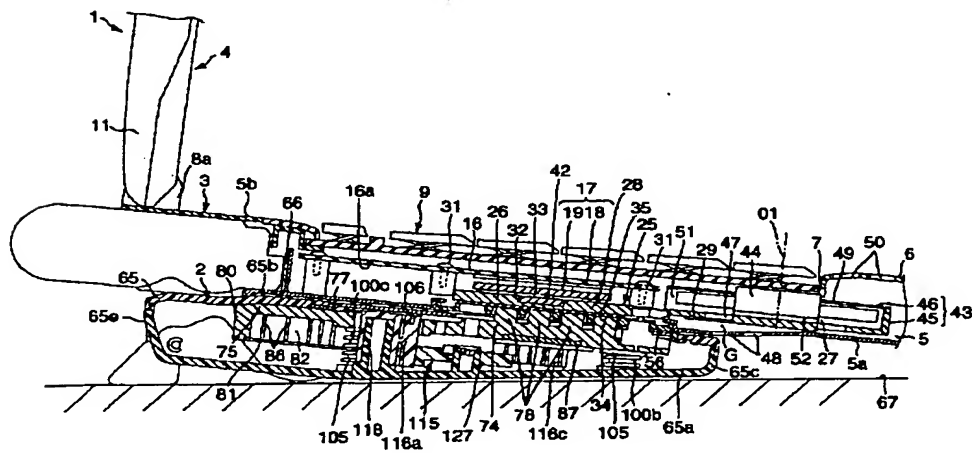
【図7】筐体の底壁からカバーを取り外し、熱伝導シ



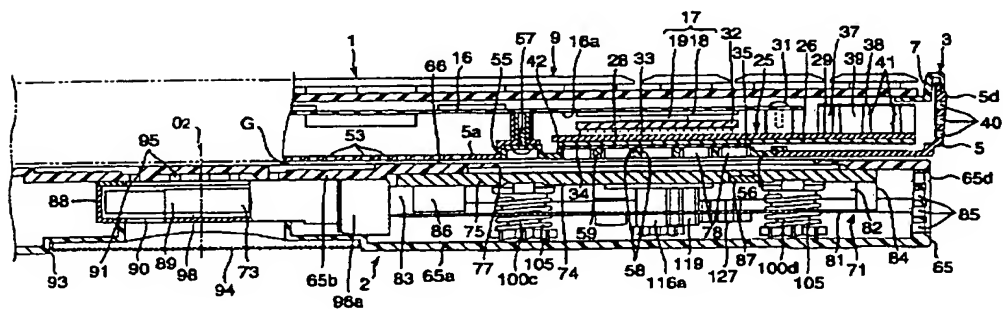
【図 3】



【図 4】

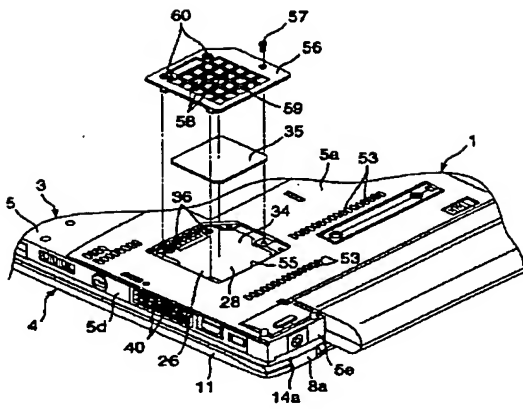


【図 5】

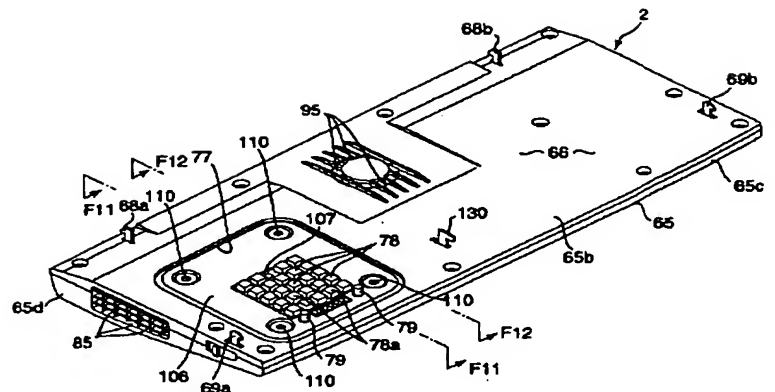




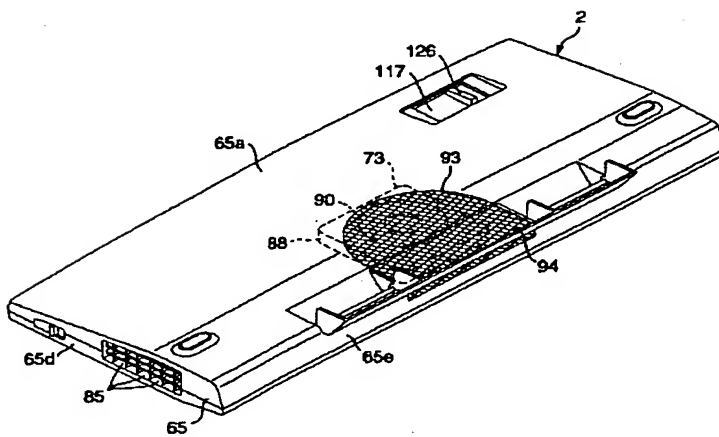
【図7】



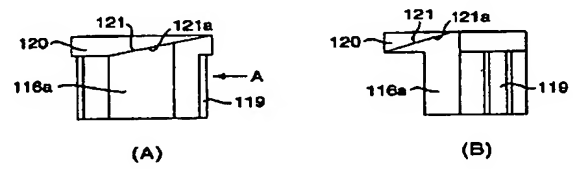
【図8】



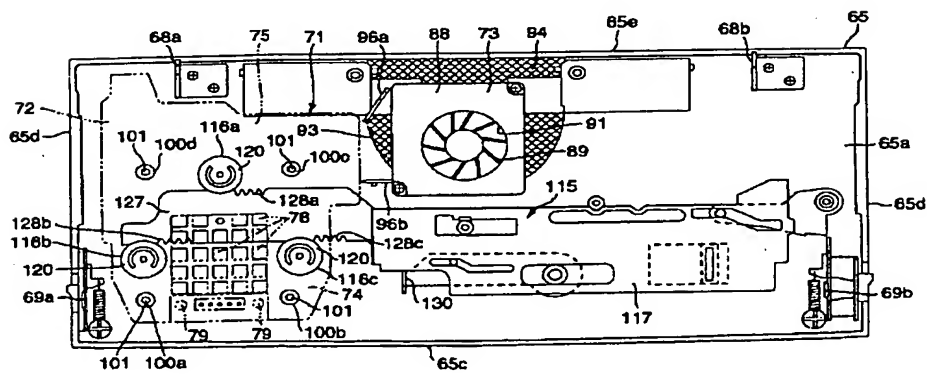
【図9】



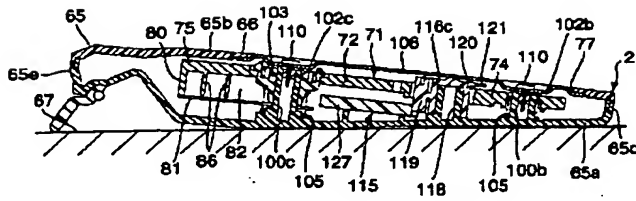
【図15】



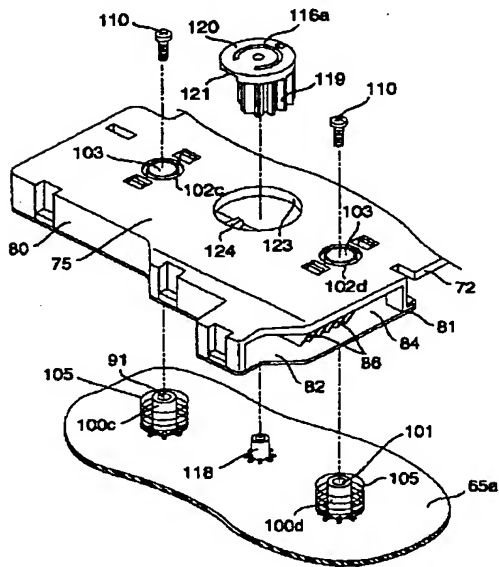
【図10】



【図 12】



【図 14】



【図 13】

